

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-124722

(43)Date of publication of application : 06.05.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
H01M 8/10

(21)Application number : 04-271855

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 09.10.1992

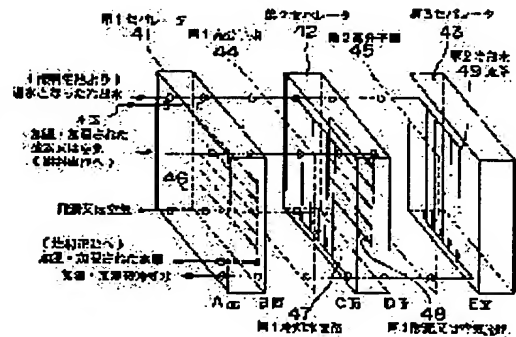
(72)Inventor : HASHIZAKI KATSUO

(54) HEATING AND HUMIDIFYING DEVICE AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a heating and humidifying device to be made compact, allow the arbitrary setting of an applied humidity amount within saturated vapor pressure, depending upon a change in the number of stacks, and further enable differential pressure to be enlarged between gas and cooling water sides via the application of a polymer film.

CONSTITUTION: This device is characteristic in that gas and cooling water as turned into hot water state for applying heat and humidity, are respectively introduced to both sides of polymer films 44 and 45, and the films 44 and 45 or porous body is made to absorb the hot water. Also, the device is characteristic in that the absorbed water is vaporized into the gas for heat and humidity application on the other side of the body, or humidity is applied thereto concurrently via the heat of the hot water. Furthermore, the device is characteristic in that the device is integrally stacked on a fuel cell body having an electrode joint body with electrodes laid at both side of a solid electrolyte, and a fuel cell body with separators laid at both sides of the body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.04.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.02.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-04070
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 07.03.2002
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-124722

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

| | | | | |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| H 0 1 M 8/04 | Z | | | |
| | J | | | |
| 8/10 | | 8821-4K | | |

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

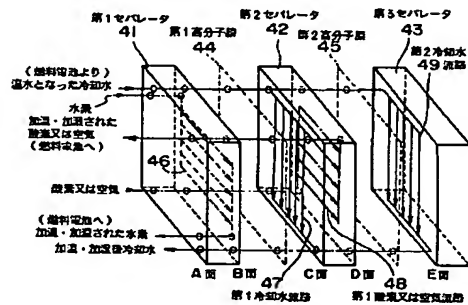
| | | | |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平4-271855 | (71)出願人 | 000006208 三菱重工株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 |
| (22)出願日 | 平成4年(1992)10月9日 | (72)発明者 | 橋崎 克雄 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三 菱重工株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 鈴江 武彦 |

(54)【発明の名称】 加温・加湿システム装置及び燃料電池

(57)【要約】

【目的】この発明は、加温・加湿装置をコンパクト化でき、かつ加湿量を積層数の変化により飽和蒸気圧の範囲で任意に設定でき、更に高分子膜の採用により気体側と冷却水側の差圧を大きくとることができることを主要な目的とする。

【構成】高分子膜(44, 45)又は水を透過できる多孔質体の両面に、加温・加湿させる気体、及び温水となった冷却水を夫々導き、前記温水を高分子膜(44, 45)又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加湿させることを特徴とする加温・加湿システム装置、及びこの装置を固体電解質の両側に電極を夫々配置した電極接合体と該電極接合体の両側に配置したセパレータとを有する燃料電池本体に一体に積層したことを特徴とする燃料電池。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子膜又は水を透過できる多孔質体の両面に、加温・加湿させる気体、及び温水となった冷却水を夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加湿させることを特徴とする加温・加湿システム装置。

【請求項 2】 高分子膜又は水を透過できる多孔質体と、前記高分子膜又は多孔質体の両側に配置されたセパレータと、前記高分子膜又は多孔質体の一方側の面に設けられた冷却水流路と、前記高分子膜又は多孔質体の他方側の面に設けられた加温・加湿気体流路とを具備し、前記加温・加湿させる気体を前記加湿気体流路に、また温水となった冷却水を前記冷却水流路に夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加湿させる請求項 1 記載の加温・加湿システム装置。

【請求項 3】 固体高分子電解質の両側に電極を夫々配置した電極接合体と該電極接合体の両側に配置したセパレータとを有する燃料電池本体に、請求項 2 記載の加温・加湿システム装置を一体に積層したことを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、加温・加湿システム装置及びこの装置と燃料電池本体を一体化させた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知の如く、固体高分子電解質燃料電池の発電原理は図 1 に示す通りである。電極接合体 1 は、電解質（イオン交換膜）2 としてフッ素樹脂系の高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、これを中央にして両面に例えば白金からなる触媒電極（負極）3、触媒電極（陽極）4 を付着させ、更にその両面をポーラスなカーボン電極（負極）5、カーボン電極（陽極）6 でサンドイッチ状に挟み重ねた構成となっている。

【0003】 燃料として供給された水素は、触媒電極 3 上で水素イオン化され、水素イオンは電解質 2 中を H^+ ・ H_2O として陽極へ向かって移動する。

【0004】 触媒電極 4 上で酸化剤として供給された酸素又は空気中の酸素及び外部回路 7 を流通してきた電子と反応し、水を生成、排出される。この時、外部回路 7 を流通してきた電子の流れが直流の電気エネルギーとして利用できる。

【0005】 電解質 2 となるイオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、イオン交換膜を常に十分なる保水状態に保持し続ける必要

がある。イオン交換膜は乾燥状態になると水素イオン透過性が低減し、燃料電池としてはその電気抵抗が大きくなり発電不可能な状況に陥いる。

【0006】 電解質 2 となるイオン交換膜の保水状態を保つために、通常燃料として供給される水素又は酸化剤として供給される酸素又は空気、あるいは両者を燃料電池の運転温度である 80℃前後まで加温し、その温度における飽和水蒸気分圧相当の水蒸気で加湿させた水素、酸素又は空気として電極接合体 1 に供給し、電解質 2 であるイオン交換膜の保水状態を保持し続けるようにしている。以下に、図 1 の燃料電池における負極側、陽極側等の化学反応式を示す。

【0007】

負極側： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

15 陽極側： $(1/2)O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$

全反応： $H_2 + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$

また、従来の固体高分子電解質燃料電池の加湿・加湿システム装置、即ち気体燃料である水素、気体酸化剤である酸素又は空気、この両者を加温・加湿して燃料電池へ供給する加湿・加湿システム装置は、図 2 に示す通りである。なお、図 2 では、両者を加温・加湿しているが、水素のみあるいは酸素又は空気のみを本システム装置により加温・加湿する場合もある。

【0008】 水素、酸素又は空気を電気ヒータ 11 で燃料電池の運転温度と略同等の温度 40℃前後から 100℃前後に加温された純水 12 中を通過させることにより、水素、酸素又は空気は飽和蒸気分圧相当に充分加湿させることができる。この充分に加湿させられた水素、酸素又は空気を燃料電池本体 13 に供給することにより、電解質 2 であるイオン交換膜に水分が常に供給され、保水状態を保持し続けることが可能となる。なお、燃料電池本体 13 の冷却水を加温・加湿装置 14、15 に導き、その温水を加温・加湿水源として利用することも可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の加湿・加湿システム装置は以下の課題を有する。

【0010】 (1) 加湿・加湿装置（燃料側）14、加湿・加湿装置（酸化剤側）15 として純水 12 の小型容器が必要であり、コンパクト性に欠ける。

40 【0011】 (2) 加湿量を外部からの電気エネルギー（例えば電気ヒータ 11）等を利用した温度調整でしか制御できない。

【0012】 (3) 電気ヒータ 11 等、制御項目が多くなり、システム全体が複雑となる。

45 【0013】 (4) 圧力をもった気体を加温・加湿させる場合、容器の耐圧性を配慮せねばならず、設計が複雑となる。

【0014】 この発明はこうした事情を考慮してなされたもので、高分子膜又は多孔質板を利用した気体の加湿・加湿システムを利用することにより加湿・加湿装置を

コンパクト化でき、かつ加湿量を積層数の変化により飽和蒸気圧の範囲で任意に設定でき、更に高分子膜の採用により気体側と冷却水側の差圧を大きくとることが可能な加湿・加湿システム装置及び燃料電池を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、高分子膜又は水を透過できる多孔質体の両面に、加湿・加湿させる気体、及び温水となった冷却水を夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加湿・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加湿させることを特徴とする加湿・加湿システム装置である。

【0016】本願第2の発明は、固体高分子電解質の両側に電極を夫々配置した電極接合体と該電極接合体の両側に配置したセパレータとを有する燃料電池本体に、請求項2記載の加湿・加湿システム装置を一体に積層したことを特徴とする燃料電池である。

【0017】図3は、この発明に係る高分子膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を利用した気体の加湿・加湿システム装置の原理図を示す。図中の21は中央に配置された高分子膜を示し、両側に気体（例えば、水素、酸素又は空気）、及び排熱等を回収し温水となった燃料電池本体の冷却水を導くようになっている。

【0018】図4（A）、（B）は、高分子膜21を利用した加湿・加湿システム装置の概略構成図を示し、図4（A）は上面図、図4（B）は同図（A）の側面図である。図中の22、23は、高分子膜21の両側に配置された第1セパレータ（加湿・加湿気体側）、第2セパレータ（冷却水側）を示す。これらのセパレータ22、23の材質は、カーボン製又は金属製である。前記高分子側21の第1セパレータ22には、加湿・加湿させたい気体（例えば、水素、酸素又は空気）を導く加湿・加湿気体流路溝24が設けられている。前記高分子側21の第2セパレータ23には、温水となった冷却水を導く冷却水流路溝25が設けられている。

【0019】なお、前記加湿・加湿気体流路溝24、冷却水流路溝25の代りに、気体、冷却水を高分子膜21の両面に導入する方法として、ポーラスなカーボン板で高分子膜21を挟み、その空隙中を気体、冷却水を通過させることにより、加湿・加湿させることも可能である。

【0020】図5は、この発明に係る水の透過できる多孔質体（例えば、セラミック板、カーボン板）を利用した気体の加湿・加湿システム装置の原理図を示す。図中の31は中央に配置された多孔質体を示し、両側に気体（例えば、水素、酸素又は空気）、及び排熱等を回収し温水となった燃料電池本体の冷却水を導くようになっている。

【0021】図6（A）、（B）は、多孔質体31を利用

した加湿・加湿システム装置の概略構成図を示し、図6（A）は上面図、図6（B）は同図（A）の側面図である。図中の32、33は、多孔質体31の両側に配置された第1セパレータ（加湿・加湿気体側）、第2セパレータ

（冷却水側）を示す。これらのセパレータ32、33の材質は、カーボン又は金属製である。前記高分子側31の第1セパレータ32には、加湿・加湿させたい気体（例えば、水素、酸素又は空気）を導く加湿・加湿気体流路溝34が設けられている。前記高分子側31の第2セパレータ33には、温水となった冷却水を導く冷却水流路溝35が設けられている。

【0022】図7（A）、（B）は、溝付き多孔質体36を利用した加湿・加湿システム装置の概略構成図を示し、図7（A）は上面図、図7（B）は同図（A）の側面図である。図中の37、38は、それぞれ前記多孔質体36の両側に配置された第1セパレータ（加湿・加湿気体側）、第2セパレータ（冷却水側）を示す。これらのセパレータ37、38の材質は、カーボン製又は金属製である。前記第1セパレータ37側の前記多孔質体36には、加湿・加湿させたい気体（例えば、水素、酸素又は空気）を導く加湿・加湿気体流路溝39が設けられている。第2セパレータ38側の前記多孔質体36には、温水となった冷却水を導く冷却水流路溝40が設けられている。

【0023】

25 【作用】本発明に係る加湿・加湿システム装置の作用は、次に述べる通りである。

【0024】図3、図4の高分子膜を利用した気体の加湿・加湿システム装置の場合、高分子膜21を挟み、その両側に加湿・加湿させる気体、排熱等を回収し温水となった冷却水を導くことにより、温水は高分子膜21に吸水され、その吸水された水は他面の加湿・加湿させたい気体中に蒸発、又は温水の持つ熱により同時に加湿させることも可能であり、本原理を利用することで同時に加湿・加湿システムを構成させることが可能である。また、図4のように、第1セパレータ22、高分子膜21及び第2セパレータ23を積層した構成とし、加湿・加湿気体流路溝24を通過する流速を調整することにより、加湿量を飽和蒸気圧分圧の範囲内で任意に調整できる。

【0025】図5、図6及び図7の多孔質体を利用した気体の加湿・加湿システム装置の場合、水の多孔質体を中央に配置し、その両側に加湿・加湿させる気体（例えば、水素、酸素又は空気）、排熱等を回収し終った温水を導くことにより、温水は多孔質体中に給水、含水され、多面の加湿・加湿させたい気体中に蒸発、又は温水の持つ熱により同時に加湿させることも可能であり、本原理を利用することで同時に加湿・加湿システムを構成させることが可能である。図6、図7は気体を温水を多孔質体に導く一例を示すが、第1セパレータ、高分子膜及び第2セパレータを積層した構成とし、加湿・加湿気体流路溝を通過する流速を調整することにより、加湿量

を飽和蒸気圧分圧の範囲内で任意に調整できる。

【0026】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0027】（実施例1）図8を参照する。図中の41、42、43は、それぞれ第1セパレータ（水素用）、第2セパレータ（冷却水／酸素又は空気用）及び第3セパレータ（冷却水用）である。ここで、各セパレータの材質は、カーボン製又は金属製である。前記第1セパレータ41と第2セパレータ42間には第1高分子膜44が配置され、第2セパレータ42と第3セパレータ43間には第2高分子膜45が配置されている。ここで、各高分子膜の材質は、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜である。なお、前記第1～3セパレータの主面を、便宜上、図の左側から順にA面、B面、C面、D面、E面と呼ぶ。

【0028】前記第1セパレータ41のB面（第1高分子膜44側）には、水素を導く第1水素流路46が設けられている。前記第2セパレータ42のC面（第1高分子膜44側）には、（燃料電池より）温水となった冷却水を導く第1冷却水流路（水素用）47が設けられている。前記第2セパレータ42のD面（第2高分子膜45側）には、酸素又は空気を導く第1酸素又は空気流路48が設けられている。前記第3セパレータ43のE面（第3高分子膜45側）には、第2冷却水流路（酸素又は空気用）49が設けられている。前記第1水素流路46と第1冷却水流路47は第1高分子膜44を挟んだ合わせ面（B-C面）で直交するように配置され、前記第1酸素又は空気流路48と第2冷却水流路49は第2高分子膜45を挟んだ合わせ面（D-E面）で直交するように配置されている。

【0029】こうした構成の加温・加湿システム装置において、例えば固体高分子電解質燃料電池に供給される水素は第1セパレータ41のA面より導入され、第1セパレータ41のB面へ供給される。一方、酸素又は空気は第1セパレータ41のA面より導入され、第2セパレータ42のD面へ供給される。前記水素は、第1セパレータ41のB面上を第1高分子膜44に沿って分岐、流れるようになっている。また、酸素又は空気は、第2セパレータ42のD面上を第2高分子膜45に沿って分岐、流れるようになっている。

【0030】また、固体高分子電解質燃料電池の排熱を回収して温水（80℃程度）となった冷却水は、第1セパレータ41のA面より導入され、第2セパレータ42のC面及び第3セパレータ43のE面へ分岐、供給される。C面、E面に分岐、供給された温水は、各々第1高分子膜44、第2高分子膜45を介し、水素、酸素又は空気を加温・加湿し、加温・加湿し終った温水は再び集められ、第1セパレータ41より取出すことが可能となる。なお、加湿量は、本構造を積層化することにより、飽和水蒸気分圧の範囲内で任意に調整される。

【0031】上記実施例1に係る加温・加湿システム装置は、第1セパレータ41、第2セパレータ42及び第3セパレータ43間に夫々第1高分子膜44、第2高分子膜45を配置して積層し、前記第1高分子膜44の両面には水素、温水となった冷却水を夫々導き、第2高分子膜45の両面には酸素又は空気、温水となった冷却水を夫々導く構成になっているため、加温・加湿装置をコンパクト化でき、かつ加湿量を積層数の変化により飽和蒸気圧の範囲で任意に設定でき、更に高分子膜の採用により気体側と冷却水側の差圧を大きくとることができる。

【0032】（実施例2）この実施例2は、図8の場合と比べ、第1高分子膜44を第1多孔質板とし、第2高分子膜45を第2多孔質板に変わる点を除いて、実施例1の場合と構成、作用が同じである。

【0033】この実施例2によれば、上記実施例と同様、加温・加湿装置のコンパクト化を実現でき、加湿量を積層数の変化により飽和蒸気圧の範囲で任意に設定でき、更に多孔質板の採用により気体側と冷却水側の差圧を大きくとることができる。

【0034】（実施例3）図7を参照する。但し、図8と同部材は同符号を付して説明を省略する。また、各セパレータ41～43と各高分子膜44、45を積層した積層体を、便宜上加温・加湿部51と呼ぶ。

【0035】図中の52は前記加温・加湿部51と一体化される燃料電池本体部であり、電極接合体53と両サイドの第3セパレータ54、第4セパレータ55とから構成される。これらのセパレータ54、55の材質は、カーボン製又は金属製である。前記電極接合体53側の第4セパレータ54の主面（G面）には、第2水素流路56が設けられている。前記電極接合体53側の第5セパレータ55の主面（H面）には第2酸素又は空気流路57が設けられ、H面と反対側の第5セパレータ55の主面（I面）には第3冷却水流路58が設けられている。前記水素流路56と酸素又は空気流路57は、電極接合体53を挟んだ合わせ面（G-H面）で直交するように配置されている。

【0036】こうした構成の燃料電池において、燃料である水素（加温・加湿前）、酸化剤である酸素又は空気（加温・加湿前）は、各々燃料電池本体52の第4セパレータ54のF面の2ヶの両隅の穴より導入し、加温・加湿部51へ直接導入される。又、冷却水は第4セパレータ54のF面のもう一隅の穴より導入し、第5セパレータ55のI面でG-H面で起る電池反応の発熱を吸収し、温水となった後同じく加温・加湿部51へ導入される。

【0037】加温・加湿部51へ導入された水素、酸素又は空気は、温水となった冷却水と第1・第2高分子膜44、45を挟み、互いに直交するように流される。ここで、冷却水（温水）の一部は第1・第2高分子膜44、45に吸湿され、更に対面流れる水素、酸素又は空気と水蒸気分圧差により蒸発していく。なお、加湿量は、燃料電池運転温度における飽和水蒸気分圧の範囲内で、この

第1・第2高分子膜44、45を挟み同一構造を必要に応じ積層することで可能である。

【0038】加温・加湿された水素、酸素又は空気は、加温・加湿部51で再度各々一端に集められ、燃料電池本体部52に戻される。燃料電池本体部52へ戻された水素、酸素又は空気は、電極接合体53を挟み、互いに直交に流され、電池反応が起る。反応を終え、加湿、生成水分を含む残った水素、酸素又は空気は、各々第4セパレータ54のF面で導入された穴の近傍から排出される。

【0039】なお、加温・加湿し終わり、残った冷却水（温水）は加温・加湿部51で一端に集められ、燃料電池本体部52の一隅を貫通して、冷却水導入穴近傍から排出される。

【0040】上記実施例3によれば、第1～第3セパレータ41、42、43間に第1・第2高分子膜44、45を配置して積層した加温・加湿部51を、電極接合体53の両サイドに第4・第5セパレータ54、55を配置した燃料電池本体部52に一体に組み込ませた構成になっているため、燃料電池本体部52を冷却し温水となった冷却水を外部に取り出すことなく、直接内部で水素、酸素又は空気を加温・加湿させることが可能となり、燃料電池出力、冷却水（温水）温度、水素又は空気の加湿量をセパレータ、電極接合体、高分子膜を積層することで、任意に調整することが可能である。また、冷却水（温水）を加温・加湿部51へ導く配管も不要でシステム全体が非常にコンパクトで平易である。更に、水素、酸素又は空気及び冷却水の流路を互いに直交するように配置できるため、セパレータ構造也非常に簡単である。

【0041】なお、上記実施例では、第1～第3セパレータ間に高分子膜を配置した場合について述べたが、これに限らず、多孔質体を配置してもよい。

【0042】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、高分子膜又は多孔質板を利用した気体の加温・加湿システムを利用することにより加温・加湿装置をコンパクト化でき、かつ加湿量を積層数の変化により飽和蒸気圧の範囲で任意に設定でき、更に高分子膜の採用により気体側と冷却水側の差圧を大きくとることが可能な加温・加湿システム装置及び燃料電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】固体高分子電解質燃料電池の発電原理を示す説明図。

【図2】従来の燃料電池の加温・加湿システム装置の説明図。

【図3】高分子膜を用いた燃料電池の加温・加湿システム装置の原理を示す説明図。

【図4】高分子膜を用いた燃料電池の燃料電池の加温・加湿システム装置の説明図であり、図4（A）は上面図、図4（B）は図4（A）の側面図。

【図5】多孔質板を用いた燃料電池の加温・加湿システム装置の原理を示す説明図。

【図6】多孔質板を用いた燃料電池の燃料電池の加温・加湿システム装置の説明図であり、図6（A）は上面図、図6（B）は図6（A）の側面図。

【図7】溝付き多孔質板を用いた燃料電池の燃料電池の加温・加湿システム装置の説明図であり、図7（A）は上面図、図7（B）は図7（A）の側面図。

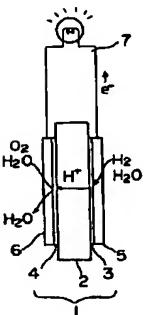
【図8】本発明の実施例1に係る燃料電池の加温・加湿システム装置の説明図。

【図9】本発明の実施例3に係る燃料電池の説明図。

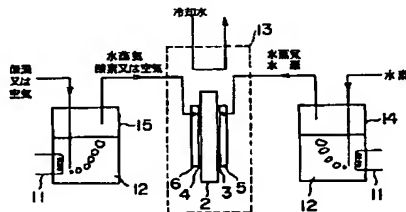
【符号の説明】

41、42、43、54、55…セパレータ、44、45…高分子膜、46、56…水素流路、47、58…冷却水流路、48、57…酸素又は空気流路。

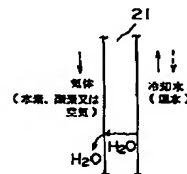
【図1】



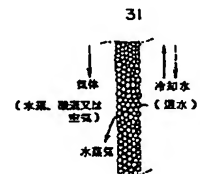
【図2】



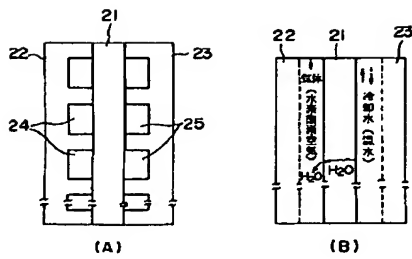
【図3】



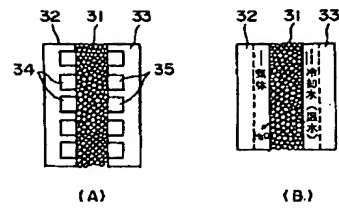
【図5】



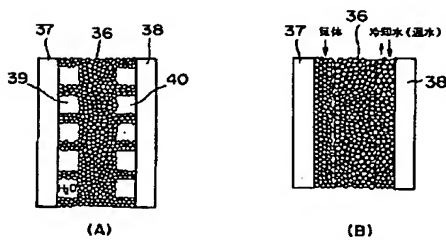
【図4】



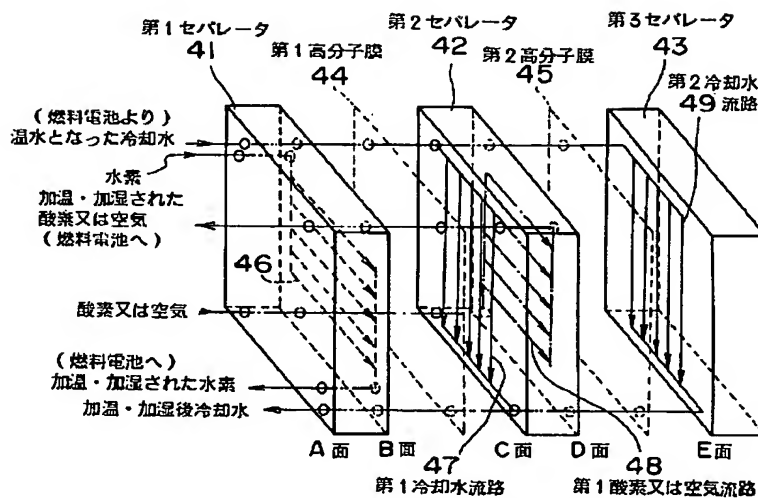
【図6】



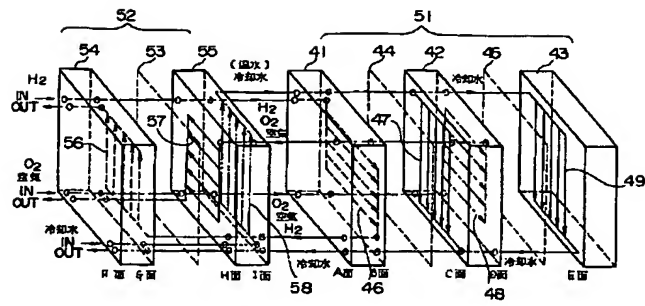
【図7】



【図8】



【図9】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 11 年（1999）7 月 2 日

【公開番号】特開平 6 - 1 2 4 7 2 2

【公開日】平成 6 年（1994）5 月 6 日

【年通号数】公開特許公報 6 - 1 2 4 8

【出願番号】特願平 4 - 2 7 1 8 5 5

【国際特許分類第 6 版】

H01M 8/04

8/10

【F I】

H01M 8/04

Z

J

8/10

【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 4 月 15 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高分子膜又は水を透過できる多孔質体の両面に、加温・加湿させる気体、及び温水を夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加温させることを特徴とする加温・加湿システム装置。

【請求項 2】 高分子膜又は水を透過できる多孔質体と、前記高分子膜又は多孔質体の両側に配置されたセパレータと、前記高分子膜又は多孔質体の一方側の面のセパレータに設けられた冷却水流路と、前記高分子膜又は多孔質体の他方側の面のセパレータに設けられた加温・加湿気体流路とを具備し、前記加温・加湿させる気体を前記加湿気体流路に、また温水となった燃料電池本体の冷却水を前記冷却水流路に夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加温させる請求項 1 記載の加温・加湿システム装置。

【請求項 3】 固体高分子電解質の両側に電極を夫々配置した電極接合体と該電極接合体の両側に配置したセパレータとを有する燃料電池本体に、請求項 2 記載の加温・加湿システム装置を一体に積層したことを特徴とする燃料電池。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

20 【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】電解質 2 となるイオン交換膜の保水状態を保つために、通常燃料として供給される水素又は酸化剤として供給される酸素又は空気を燃料電池の運転温度である 80℃前後まで加温し、その温度における飽和水蒸気分圧相当の水蒸気で加湿させた水素、酸素又は空気として電極接合体 1 に供給し、電解質 2 であるイオン交換膜の保水状態を保持し続けるようにしている。以下に、図 1 の燃料電池における負極側、陽極側等の化学反応式を示す。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

35 【補正内容】

【0008】水素、酸素又は空気を電気ヒータ 11 で燃料電池の運転温度近傍の温度 40℃前後から 100℃前後に加温された純水 12 中を通過させることにより、水素、酸素又は空気は飽和蒸気圧分相当に充分加湿または加温させることができる。この充分に加湿または加温せられた水素、酸素又は空気を燃料電池本体 13 に供給することにより、電解質 2 であるイオン交換膜に水分が常に供給され、保水状態を保持し続けることが可能となる。なお、燃料電池本体 13 の冷却水を加温・加湿装置 14、15 に導き、その温水を加温・加湿水源として利用することも可能である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

50 【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、高分子膜又は水を透過できる多孔質体の両面に、加温・加湿させる気体、及び温水を夫々導き、前記温水を高分子膜又は多孔質体に吸水させ、その吸水した水を他方の面の加温・加湿させる気体中に蒸発させるか、あるいは温水の持つ熱により同時に加温させることを特徴とする加温・加湿システム装置である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】図4(A)、(B)は、高分子膜21を利用した加温・加湿システム装置の概略構成図を示し、図4(A)は上面図、図4(B)は同図(A)の側面図である。図中の22、23は、高分子膜21の両側に配置された第1セパレータ(加温・加湿気体側)、第2セパレータ(冷却水側)を示す。これらのセパレータ22、23の材質は、カーボン製又は金属製である。前記高分子側21の第1セパレータ22には、加温・加湿させたい気体(例えば、水素、酸素又は空気)を導く加温・加湿気体流路溝24が設けられている。前記高分子側21の第2セパレータ23には、温水となった燃料電池本体の冷却水を導く冷却水流路溝25が設けられている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】図6(A)、(B)は、多孔質体31を利用した加温・加湿システム装置の概略構成図を示し、図6(A)は上面図、図6(B)は同図(A)の側面図である。図中の32、33は、多孔質体31の両側に配置された第1セパレータ(加温・加湿気体側)、第2セパレータ(冷却水側)を示す。これらのセパレータ32、33の材質は、カーボン又は金属製である。前記高分子側31の第1セパレータ32には、加温・加湿させたい気体(例えば、水素、酸素又は空気)を導く加温・加湿気体流路溝34が

設けられている。前記高分子側31の第2セパレータ32には、温水となった燃料電池本体の冷却水を導く冷却水流路溝35が設けられている。

【手続補正7】

05 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】図7(A)、(B)は、溝付き多孔質体36を利用した加温・加湿システム装置の概略構成図を示し、図7(A)は上面図、図7(B)は同図(A)の側面図である。図中の37、38は、それぞれ前記多孔質体36の両側に配置された第1セパレータ(加温・加湿気体側)、第2セパレータ(冷却水側)を示す。これらのセパレータ37、38の材質は、カーボン製又は金属製である。前記第1セパレータ37側の前記多孔質体36には、加温・加湿させたい気体(例えば、水素、酸素又は空気)を導く加温・加湿気体流路溝39が設けられている。第2セパレータ38側の前記多孔質体36には、温水となった燃料電池本体の冷却水を導く冷却水流路溝40が設けられている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

25 【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】図3、図4の高分子膜を利用した気体の加温・加湿システム装置の場合、高分子膜21を挟み、その両側に加温・加湿させる気体、排熱等を回収し温水となった燃料電池本体の冷却水を導くことにより、温水は高分子膜21に吸水され、その吸水された水は他面の加温・加湿させたい気体中に蒸発、又は温水の持つ熱により同時に加温させることも可能であり、本原理を利用することで同時に加温・加湿システムを構成させることが可能である。また、図4のように、第1セパレータ22、高分子膜21及び第2セパレータ23を積層した構成とし、加温・加湿気体流路溝24を通過する流速を調整することにより、加湿量を飽和蒸気圧分圧の範囲内で任意に調整できる。